

## ÓLEO DE AMÊNDOA DE PALMA (PALMISTE) BRASILEIRO: CARACTERIZAÇÃO E COMPOSIÇÃO EM ÁCIDOS GRAXOS\*

Mário TAVARES\*\*  
Elza S. Gastaldo BADOLATO\*\*  
José Byron de CARVALHO\*\*  
Sabria AUED\*\*

RIALA6/697

TAVARES, M.; BADOLATO, E.S.G.; CARVALHO, J.B. & AUED, S. — Óleo de amêndoa de palma (palmiste) brasileiro: caracterização e composição em ácidos graxos. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 50(1/2): 307-312, 1990.

**RESUMO:** Com o objetivo de caracterizar, física e quimicamente, o óleo de palmiste brasileiro, foram analisadas 11 amostras de óleo bruto, produzidas nos Estados da Bahia e do Pará. Os índices de iodo, refração e saponificação, o ponto de fusão e o teor de matéria insaponificável se enquadraram, de modo geral, dentro dos valores normalmente encontrados na literatura, enquanto a baixa acidez em 81,8% das amostras estudadas indicou que eram de boa qualidade, similares aos óleos da Malásia, o maior produtor mundial. A composição em ácidos graxos revelou que os óleos de palmiste nacional são altamente saturados, como os malásios, devido principalmente ao elevado conteúdo de ácido láurico. Com base nos dados experimentais, recomenda-se a inclusão do óleo de palmiste nas normas brasileiras relativas à identidade e qualidade de óleos e gorduras comestíveis.

**DESCRITORES:** óleo de palmiste, características físicas e químicas; ácidos graxos; *Elaeis guineensis* Jacq.

### INTRODUÇÃO

A constatação de que o Brasil possui os maiores recursos em frutos oleaginosos nativos de todo o mundo remonta há muitos anos, quando se previa até que, da Região Amazônica, surgiriam os óleos vegetais que iriam abastecer o Hemisfério Ocidental<sup>1,2</sup>. Apesar dessa potencialidade, poucos trabalhos têm sido publicados, e de modo esparso, com o objetivo de caracterizar, química e fisicamente, os óleos oriundos daqueles frutos, no contexto da busca de novas fontes oleaginosas com viabilidade econômica<sup>3,4,7,8,13,17,25,31</sup>.

Dentro do aspecto acima, mereceria ser estudado, em nosso país, o óleo de palmiste que, embora não seja obtido de espécie genuinamente brasileira, o dendê, tem nesta oleaginosa o maior potencial de expansão no comércio mundial, su-

perando inclusive a soja e apresentando a Amazônia e o Sul da Bahia condições ideais para o seu cultivo<sup>11,20</sup>. A propósito, a produção brasileira daquele óleo tem sido insignificante, restrita aos Estados da Bahia e do Pará, em face da ausência de uma política oficial agressiva de exploração do dendê<sup>20</sup>.

Comercialmente, o óleo de palmiste é extraído da amêndoa do fruto da palmeira dendê (*Elaeis guineensis* Jacq), de origem africana, enquanto que da sua polpa extrai-se o óleo de palma<sup>1,19,21,23</sup> mais conhecido no Brasil como azeite de dendê<sup>29</sup>. Tanto a amêndoa como a polpa do dendê contêm cerca de 50% de óleo, na base seca<sup>15,28,34</sup>, quando se emprega a variedade *tenera*, a mais produtiva<sup>22</sup>. Entretanto, o rendimento industrial em óleo é bem diferente, ou seja, 3,5% e 22%, respectivamente<sup>1,22,23,29</sup>.

\* Realizado na Seção de Óleos, Gorduras e Condimentos e no Laboratório da Divisão de Bromatologia e Química do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP. Apresentado no 6º Encontro Nacional de Analistas de Alimentos, Curitiba, 1990.

\*\* Do Instituto Adolfo Lutz.

A despeito do baixo rendimento industrial, o óleo de palmiste tem uma destacada importância no cenário mundial pelo seu preço de venda relativamente baixo<sup>28,30</sup>, largo consumo<sup>27</sup>, admirável produção mundial<sup>19,27</sup>, e multiplicidade de usos (formulação de margarinas e produtos de confeitaria, fabricação de sabões e detergentes, manufatura de oleoquímicos)<sup>11,30,32,37</sup>. Ademais, estima-se que, para o ano 2000, os óleos de palma e de palmiste atinjam, somados, 44% da produção de óleos e gorduras de todo o mundo<sup>24</sup>.

Quanto às características físicas e químicas do óleo de palmiste, a maior parte da literatura disponível diz respeito ao produto da Malásia, o maior produtor mundial<sup>19</sup>, e, esporadicamente, de países da África Ocidental e da América do Sul<sup>9,18,21,26,30,32,33,34</sup>. O óleo malásio é altamente sólido, tem cor variando de amarelo-claro a amarelo-pardacento<sup>37</sup> e composição bem similar à do óleo de coco. Apresenta, entre os ácidos graxos, o ácido láurico como o maior componente de 46 a 51%<sup>30,32,34,37</sup>, ao contrário do óleo de palma cujos componentes majoritários são os ácidos palmítico e oléico<sup>10,16,18,21,23,31,35,36</sup>. Por isso, aqueles óleos são considerados os mais importantes, do ponto de vista comercial, dentro do grupo de ácido láurico<sup>37</sup>. Para o óleo de palmiste são mencionadas algumas características químicas, como os índices de iodo entre 16,2 e 19,2, e de saponificação, de 243 a 249, e o teor de matéria insaponificável de 0,1 a 0,8%, e físicas, como ponto de fusão entre 25,9 e 28,0°C, e índice de refração a 40°C na faixa de 1,4500 a 1,4518<sup>26,32,34</sup>.

Em termos de qualidade, para fins comerciais, o teor de ácidos graxos livres (AGL) do óleo de palmiste é considerado fator decisivo<sup>2,15</sup>. A maior causa da perda de sua qualidade é a contaminação por fungos, tendo como consequência um significativo aumento dos AGL<sup>2</sup>. O óleo refinado, de boa qualidade, é comercializado à base de 0,1% de AGL<sup>2</sup>, expresso em ácido láurico, enquanto que, para o óleo bruto, com fins de exportação, é tolerável um teor máximo de 5,0%, que está acima dos padrões apresentados pelos óleos da Malásia, situados entre 2,0 e 3,5%<sup>26</sup>.

Considerando que a legislação brasileira vigente<sup>9</sup> não inclui o palmiste entre os óleos e gorduras comestíveis, para os quais estabeleceu padrões de identidade e qualidade, e a escassez de trabalhos publicados sobre a caracterização física e química do óleo de palmiste brasileiro, o presente trabalho tem por objetivo determinar um perfil de sua composição em ácidos graxos e algumas características de identidade e qualidade, com vistas a futura revisão dos referidos padrões.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 11 amostras de óleo bruto de palmiste, fornecidas pelos próprios fabricantes, sendo 8 produzidas no Estado do Pará, codificadas como D-1, P-1, P-2, DP-1, DP-2, DP-3, DP-4 e DP-5, e 3 no Estado da Bahia, tendo os códigos OD-1, OP-1 e OP-2.

Segundo informações dos produtores, as amostras paraenses foram processadas a partir de frutos do dendê da variedade *tenera*, enquanto as baianas empregaram, intercaladamente, as variedades *dura* e *tenera*.

A análise dos ácidos graxos foi efetuada por cromatografia em fase gasosa dos ésteres metílicos, conforme o processo indicado nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz<sup>14</sup>. Foi usado um cromatógrafo a gás, com detector de ionização de chama marca CG, modelo CG-500, acoplado a um integrador.

Os componentes foram separados em coluna capilar Carbowax 20 M, de 25 metros. Foram observadas, entre outras, as seguintes condições de operação: temperatura do injetor, 230°C; temperatura do detector, 240°C; temperatura da coluna, programada de 100 a 220°C. A quantificação dos ácidos graxos foi efetuada por normalização interna de área.

Em todas as amostras, foram determinados os índices de saponificação e de refração a 40°C, a acidez e o ponto de fusão, de acordo com a metodologia descrita na Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz<sup>14</sup>. O teor de matéria insaponificável foi obtido pelo método preconizado pela AOCS<sup>5</sup>, e o índice de iodo com base na composição em ácidos graxos pre-determinada<sup>6</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 mostra a composição em ácidos graxos dos óleos de amêndoa de palma brasileiro estudados.

Pelos resultados obtidos, observou-se que a composição em ácidos graxos do óleo de palmiste brasileiro ficou compreendida dentro dos limites estabelecidos pelo *Codex Alimentarius*<sup>10</sup>, à exceção dos ácidos caprílico (C8:0) e esteárico (C18:0).

Se a composição em ácidos graxos do óleo de palmiste paraense obtida for comparada com aquela verificada por SERRUYA et alii<sup>31</sup>, deduz-se que não houve diferença significativa. O mesmo se pode afirmar da comparação, entre si, dos óleos procedentes da Bahia e do Pará, envolvidos

TABELA 1

Composição em ácidos graxos de óleos de amêndoa de palma brasileiro.

Amostras	Ácidos graxos (%)									
	C8:0	C10:0	C12:0	C14:0	C16:0	C18:0	Saturados	C18:1	C18:2	Insaturados
D-1	2,2	2,8	51,6	17,5	8,0	1,8	83,9	13,6	2,4	16,0
P-1	3,0	3,1	45,0	16,2	10,3	2,3	78,9	18,1	2,0	20,1
P-2	5,7	5,3	44,7	16,2	10,0	3,4	85,3	12,6	2,0	14,6
DP-1	3,7	3,6	52,4	17,2	7,4	1,7	86,0	12,1	1,9	14,0
DP-2	4,0	3,7	52,2	17,0	7,4	1,8	86,1	11,1	2,8	13,9
DP-3	3,8	3,5	51,6	17,3	7,7	1,9	85,8	12,1	2,1	14,2
DP-4	3,7	3,5	52,8	17,9	7,8	1,1	86,8	10,9	2,3	13,2
DP-5	3,3	3,2	49,4	17,1	8,2	2,0	83,2	14,4	2,3	16,7
OD-1	3,3	3,2	48,2	17,0	8,4	2,1	82,2	14,9	2,9	17,8
OP-1	3,7	3,6	49,9	17,3	8,2	2,3	85,0	12,9	2,1	15,0
OP-2	4,2	3,8	51,6	17,6	7,7	2,1	87,0	11,2	1,8	13,0

TABELA 2

Características físicas e químicas de óleos de amêndoa de palma brasileiro.

Amostras	Acidez, em ácido láurico (%)	Índice de Iodo*	Índice de refração a 40°C	Índice de saponificação	Ponto de fusão (°C)	Matéria insaponificável (%)
D-1	1,0	15,8	1,4515	249,2	28,8	0,7
P-1	6,8	18,9	1,4514	247,8	27,0	1,0
P-2	3,2	14,3	1,4503	252,0	25,0	0,6
DP-1	1,5	13,7	1,4514	247,8	31,4	0,6
DP-2	1,5	14,3	1,4514	247,8	31,4	0,6
DP-3	1,5	13,9	1,4513	249,2	31,2	0,6
DP-4	1,5	13,2	1,4513	247,8	31,2	0,6
DP-5	1,5	16,3	1,4513	249,2	31,2	0,6
OD-1	6,5	17,7	1,4505	252,0	27,0	0,9
OP-1	0,9	14,6	1,4509	250,6	29,0	0,8
OP-2	0,9	12,6	1,4509	252,0	29,0	0,7

\* Calculado com base na composição em ácidos graxos.

no presente estudo, ou com o óleo da Malásia. Entretanto, este último apresenta faixas de variação mais estreitas do que o brasileiro, graças à maior uniformidade do fruto de dendê, cultivado no citado país<sup>17</sup>. Pode-se, portanto, dizer que, com base na composição em ácidos graxos, os óleos do Brasil e da Malásia são altamente saturados, devido principalmente ao elevado teor de ácido láurico, o que lhes confere excelente estabilidade contra a rancidez oxidativa<sup>34,37</sup>.

Os resultados encontrados neste trabalho acrescentam ao referido na literatura<sup>30,32,33,34</sup> de que o óleo de palmiste brasileiro tem composição em ácidos graxos semelhante à dos óleos de coco, de babaçu<sup>22,23,28</sup> e de amêndoa de inajá<sup>31</sup>.

O fato de ter sido empregada a variedade *tenera* do fruto de dendê, a mais produtiva em óleo<sup>22</sup>, na extração de todos os óleos de palmiste parense e, alternadamente, as variedades *tenera* e

*dura* no processamento dos óleos baianos, parece não ter influenciado na composição em ácidos graxos das amostras analisadas.

A tabela 2 apresenta as características físicas e químicas dos óleos de amêndoa de palma brasileira analisados.

Relativamente à acidez, expressa em ácido láurico, observou-se que duas amostras (P-1 e OD-1) apresentaram valores acima do teor máximo de 5,0%, tolerável para fins de exportação do óleo em bruto<sup>26</sup>. Isso indica, principalmente, que os frutos de dendê não foram rapidamente processados, permitindo, então, a ação de enzimas lipolíticas e o conseqüente aumento da acidez da amêndoa, matéria-prima para a extração do óleo de palmiste, e da polpa<sup>16,35</sup>. As demais amostras analisadas, por sua vez, se enquadraram nos padrões dos óleos malásios, cuja acidez varia de 2,0 a 3,5%<sup>36</sup>, revelando boa qualidade.

Já com respeito aos índices de iodo e de refração, as deduções podem ser feitas na mesma linha das utilizadas para a composição em ácidos graxos, visto que essas três características químicas estão diretamente relacionadas ao grau de insaturação dos óleos e gorduras.

Os valores encontrados para estes índices também ficaram compreendidos na faixa de variação adotada pelo *Codex Alimentarius*<sup>10</sup>, exceto no caso da amostra OP-2, cujo índice de iodo (12,6) se afastou do limite mínimo, que é de 13. A comparação dos resultados obtidos neste trabalho com os de SERRUYA et alii<sup>31</sup>, para óleo de palmiste paraense, ou com o óleo malásio, demonstra uma similaridade, permitindo confirmar que tanto o óleo de palmiste do Brasil como o da Malásia são altamente saturados.

Quanto ao índice de saponificação, observou-se que o óleo de palmiste brasileiro se colocou dentro dos limites dados pelo *Codex Alimentarius*<sup>10</sup>, mas com valores superiores ao óleo paraense, segundo SERRUYA et alii<sup>31</sup>. Sete (63,64%) das amostras analisadas apresentaram valores acima do limite máximo referido na literatura<sup>26,32,34</sup> para o óleo malásio, sugerindo que o óleo de palmiste brasileiro contém níveis mais elevados de ácidos graxos de baixo peso molecular.

No que concerne ao ponto de fusão (PF), oito amostras de óleo de palmiste nacional apresentaram valores acima do limite máximo relatado para o óleo malásio, que é de 28°C, e apenas uma (amostra P-2) apresentou valor abaixo do mínimo<sup>26,32,34</sup>. Uma possível explicação para os valores relativamente baixos do ponto de fusão determinados nas amostras P-2, P-1 e OD-1 está baseada na elevada acidez que, conjuntamente com produtos de oxidação, contribuiria para abaixar sua temperatura de fusão<sup>35</sup>. Devemos destacar que nem o *Codex Alimentarius*<sup>10</sup>, nem o trabalho de SERRUYA et alii<sup>31</sup>, fazem menção ao ponto de fusão do óleo de palmiste, impossibilitando, portanto, qualquer discussão.

Com relação à matéria insaponificável, o óleo de palmiste do Brasil apresentou teores enquadrados na faixa recomendada pelo *Codex Alimentarius*<sup>10</sup>, sendo que uma amostra (P-1) superou ligeiramente o limite máximo. Todos os valores foram superiores aos do óleo paraense, pesquisado por SERRUYA et alii<sup>31</sup>, e duas amostras (P-1 e OD-1) ultrapassaram o teor máximo de 0,8% dos óleos da Malásia<sup>26,32,34</sup>. Então, seria interessante o estudo desse componente minoritário, quanto aos constituintes polares, álcoois triterpênicos, metilesteróis e esteróis, já identificados em óleos brutos da Indonésia<sup>33</sup>, e até carotenos, determinados em óleo da Malásia<sup>32,34</sup>.

É importante ressaltar que todas as características físicas e químicas do óleo de palmiste brasileiro poderão ser significativamente diversificadas, caso passe a ser processada também, comercialmente, a amêndoa dos frutos do dendê da palmeira *Elaeis oleifera*, nativa da Amazônia, conhecido como "caiaué"<sup>11</sup>. O projeto desenvolvido dentro do Programa Nacional de Pesquisa de Dendê (PNP-Dendê), criado em 1980 pelo governo brasileiro<sup>11,20</sup>, concluiu que o óleo de palmiste, dela obtido, é menos saturado do que aquele extraído do dendezeiro *Elaeis guineensis* Jacq., possibilitando a ampliação dos usos desse óleo<sup>1</sup>. Ressalte-se ainda que tais características podem ser alteradas, de maneira acidental, se parte da polpa for prensada junto com a amêndoa, já que o óleo de palma, extraído da primeira, misturar-se-ia ao de palmiste<sup>26</sup>.

## CONCLUSÃO

As características físicas e químicas dos óleos de palmiste brasileiro analisados enquadraram-se, de modo geral, dentro dos valores normalmente encontrados na literatura.

Os óleos de palmiste nacional estudados não apresentaram diferença significativa entre si e se revelaram altamente saturados, como os da Malásia, devido principalmente ao elevado conteúdo de ácido láurico.

A maioria dos óleos de palmiste apresentou acidez similar aos óleos malásios, podendo ser considerados de boa qualidade. Já as duas amostras que mostraram elevada acidez indicam a necessidade de melhoria nas condições de colheita e extração do óleo.

Recomenda-se, com base nos dados experimentais, a inclusão do óleo de palmiste nas normas brasileiras relativas à identidade e qualidade de óleos e gorduras comestíveis, em face das múltiplas aplicações, inclusive como substituto do óleo de coco, e promissoras perspectivas no cenário mundial.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro à presente pesquisa. Agradecem também ao Prof. Daniel Barrera Arellano, ao Dr. Davi Venâncio e às empresas OPALMA — Óleos de Palma S/A. Agroindustrial, OLDESA — Óleo de Dendê S/A. e DENPASA — Dendê do Pará S/A. pelo fornecimento de amostras para execução da parte experimental.

TAVARES, M.; BADOLATO, E.S.G.; CARVALHO, J.B. & AUED, S. — Brazilian palm kernel oil: characterization and fatty acid composition. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 50 (1/2): 307-312, 1990.

ABSTRACT: Eleven samples of crude Brazilian palm kernel oil, from Bahia and Pará States, were analysed by physical and chemical indexes. The iodine, refraction and saponification indexes, the melting point and the unsaponifiable matter content were, in general, within the range considered to be normal. The low content of free fatty acids of 81,8% among the samples analysed, indicated good quality of the oil. It was similar to that of oil from Malaysia, the biggest world producer. The fatty acid composition revealed higher saturation of Brazilian palm kernel oils, due mainly to the high content of lauric acid. Considering the experimental data obtained, it was recommended that the palm kernel oil be included in the Brazilian legal standards, with respect to edible oils and fats.

DESCRIPTORS: palm kernel oil, physical and chemical characteristics; fatty acids; *Elaeis guineensis* Jacq.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. A CULTURA do dendê na Amazônia. [Belém Dendê do Pará S.A. — DENPASA, s.d.]
2. AIREDE, C.E. & E. SURUOSO. — Deterioration of shelled oil palm kernels by seedborne fungi. *J. Sci. Food Agric.*, 40: 293-304, 1987.
3. ALDRIGUE, M.L. & SAMPAIO, Z.S. — Identificação botânica e caracterização física, química do urucuri (*Attalea excelsa* Mart.) em Rio Branco. *Bol. SBCTA*, 23: 110, 1989.
4. AMAYA-FARFÁN, J.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B.; CRUZ, P.N. & MARQUES, E.P. — Fatty acid and amino acid composition of some indigenous fruits of Northeastern Brazil. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, 6: 86-92, 1986.
5. AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. Commercial fats and oils. In: *Official and tentative methods of the American Oil Chemists' Society*. Champaign, A.O.C.S., 1983. v.2, Section C.
6. AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. Industrial oils and derivatives. In: *Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society*. Champaign, A.O.C.S., 1989. v.1, Section C.
7. BENTES, M.H.S.; SERRUYA, H.; ROCHA FILHO, G.N.; GODOY, R.L.O.; CABRAL, J.A.S. & MAIA, J.G.S. — Estudo químico das sementes de bacuri. *Acta amazônica*, 16/17: 363-8, 1986/7.
8. BERGER, K. — Palm oil products: why and how to use them. *Food Technol.*, 40: 72-9, 1986.
9. BRASIL. Leis, decretos, etc. Resolução nº 22/77 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. *Diário Oficial*, Brasília, 06 set. 1977. Sec.I, pt. I, p. 11807-10. Estabelece padrão de identidade e qualidade para os óleos e gorduras comestíveis, destinados à alimentação humana.
10. CODEX Alimentarius Commission. *Codex standards for edible fats and oils*. Rome, FAO/WHO, 1982. v.11.
11. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê. — *Dendê: uma nova opção agrícola*. 2ª ed. Manaus, EMBRAPA, DDT, 1986. (EMBRAPA — CNPSD. Documentos,4).
12. HENTUS, F. — Óleos do Amazonas. *Fazenda*, 38: 407-8, 1943.
13. HIANE, P.A.; RAMOS, M.I.L.; RAMOS FILHO, M.M. & PEREIRA, J.G. — Caracterização química de alguns frutos nativos do Estado de Mato Grosso do Sul. In: ENCONTRO NACIONAL DE ANALISTAS DE ALIMENTOS, 5ª, Salvador, 1989.
14. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. São Paulo. — *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. 3ª ed. São Paulo, I.O.E., 1985. p. 245-66.
15. KERSHAW, S.J. & HARDWICK, J.F. — Some aspects of the commercial contractual analysis of palm Kernels. *Oléagineux*, 40: 397-403, 1985.
16. LAGO, R. C. A. & HARTMAN, L. — *Composição de óleo de dendê brasileiro*. Rio de Janeiro, EMBRAPA-CTAA, 1987. [EMBRAPA-CTAA. Boletim de pesquisa, 14].
17. LAGO, R. C. A.; PEREIRA, D.A.; SIQUEIRA, F. A. R.; SPIZZI, R.R. & OLIVEIRA, J.P. DE — Estudo preliminar das sementes e do óleo de cinco espécies da Amazônia, *Acta*, 16/17: 369-76, 1986/7.
18. MACFARLANE, N.; SWETMAN, T. & CORNELIUS, J.A. — Analysis of mesocarp and from the American oil palm and 1 hybrids with kernal oils the west African oil palm. *J. Sci. Food Agric.*; 26: 1293-8, 1975.
19. MALAYSIAN palm oil update. *Palmoil Update*, 10: 17, 1990.
20. MATIAS, I. — Dendê: tudo para liderar. *Globo Rural*, 42: 71-4, 1989.
21. MORETAIN, J.P. & BEZARD, J.A. — Les triglycerides monoinsaturés de l'huile de palmiste. *Rev. fr. Corps Gras*, 24: 303-14, 1977.
22. NOTHEMBERG, M. - Dendê ameaça hegemonia mundial do óleo de soja. *Quím. deriv.*, 22: 10-7, 1987.
23. PANDOLFO, C. - *A cultura do dendê na Amazônia*. Belém, SUDAM, 1981.

TAVARES, M.; BADOLATO, E.S.G.; CARVALHO, J.B. & AUED, S. — Óleo de amêndoa de palma (palmiste) brasileiro: caracterização e composição em ácidos graxos. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 50 (1/2): 307-312, 1990.

- 
24. PARANJOTHY, K. — Recent developments in cell and tissue culture of oil bearing palms. *PORIM occas Pap.* (Palm Oil Res. Inst. Malaysia) (19): 1-12, 1986.
25. PINTO, G.P. — Características físico-químicas e outras informações sobre as principais oleaginosas do Brasil. *Bol. Téc. IPEANE*, 18:53-5, 1963.
26. PRITCHARD, J.R. — Oilseed quality requirements for processing. *J. am. Oil Chem. Soc.*, 60: 274 A- 84 A, Feb. 1983.
27. RECORD palm oil production forecast. *J. am. Oil Chem. Soc.*, 66: 1026-42, 1989.
28. REIS, J.C. & POLIAKOFF, J. — Pesquisas em torno do aproveitamento integral do óleo de dendê produzido na Bahia. *Inst. Tecnol. Bahia*, 26: 1-36, 1960.
29. RODRIGUES, E. — Informações gerais sobre o dendezeiro. *Aliment. Tecnol.*, 1: 46, jul/ago. 1986.
30. SANTIAPILLAI, J.R. - Availability and cost competitiveness of palm oil and palm Kernel oil in non-food uses. *Palm Oil Dev.* (Palm Oil Res. Inst. Malaysia) (5): 1-6, 1986.
31. SERRUYA, H.; BENTES, M.H.S.; SIMÕES, J.S.; LOBATO, J.E.; MULLER A.H. & ROCHA FILHO, G.N. - Análise dos óleos dos frutos de 3 palmáceas da Região Amazônica. *An. Ass. bras. Quím.*, 31: 93-6, 1980.
32. SIEW, W.L. & BERGER, K.G. — Malaysian palm Kernel oil: chemical and physical characteristics. *PORIM Technol.* (Palm Oil Res. Inst. Malaysia) (6): 1-7, 1986.
33. SONNTAG, N.O.V. — Composition and characteristics of individual fats and oils. In: SWERN, D. ed. *Bailey's industrial joi and fat products*. 4<sup>a</sup> ed. New York, John Wiley, 1982. v.1, c. 6, p. 374-82.
34. TANG, T.S. & TEOH, P.K. — Palm Kernel oil extraction — the Malaysian experience. *J. am. Oil Chem. Soc.*, 62: 254-8, 1985.
35. TANGO, J.S.; LACAZ, P.A.A.; SANTOS, L.C. dos; TURATTI, J.M.; SILVA, M.T.C.; FIGUEIREDO, I.B. de; MANTOVANI, D.M.B. & CAMPOS, S.D. da S. de — Características físicas e químicas do óleo de dendê. *Bol. ITAL*, 18: 509-42, 1981.
36. TAVARES, M. & BARBERIO, J.C. — Composição em ácidos graxos do azeite de dendê (*Elaeis guineensis Jacq.*) brasileiro. *Rev. Farm. Bioquím. Univ. S. Paulo*, 25: 5-15, jan/jun. 1989.
37. YOUNG, F.V.K. — Palm Kernel and coconut oils: analytical characteristics, process technology and uses. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 60: 326 A - 31 A, Feb. 1983.

Recebido para publicação em 11 de abril de 1990.